

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/003916

International filing date: 07 March 2005 (07.03.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-079026
Filing date: 18 March 2004 (18.03.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 28 April 2005 (28.04.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

08. 3. 2005

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 4 年 3 月 1 8 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 4 - 0 7 9 0 2 6
Application Number:

パリ条約による外国への出願
に用いる優先権の主張の基礎
となる出願の国コードと出願
番号

The country code and number
of your priority application,
to be used for filing abroad
under the Paris Convention, is

J P 2 0 0 4 - 0 7 9 0 2 6

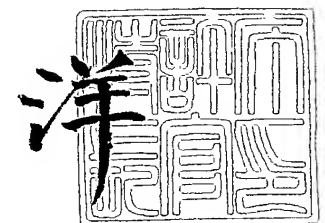
出 願 人
Applicant(s):

株式会社デンソーアイティーラボラトリ
独立行政法人産業技術総合研究所

2 0 0 5 年 4 月 1 5 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



【書類名】 特許願
【整理番号】 PDL-0001
【提出日】 平成16年 3月18日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 G06F 9/44
G06F 17/18

【発明者】
【住所又は居所】 東京都渋谷区南平台町 2 - 1 7 日交渋谷南平台ビル 5 階 株式
会社デンソーアイティーラボラトリ内
【氏名】 水野 伸洋

【発明者】
【住所又は居所】 東京都渋谷区南平台町 2 - 1 7 日交渋谷南平台ビル 5 階 株式
会社デンソーアイティーラボラトリ内
【氏名】 岩崎 弘利

【発明者】
【住所又は居所】 東京都江東区青海 2 - 4 1 - 6 独立行政法人産業技術総合研究
所臨海副都心センター内
【氏名】 本村 陽一

【特許出願人】
【持分】 1/2
【識別番号】 502324066
【氏名又は名称】 株式会社デンソーアイティーラボラトリ

【特許出願人】
【持分】 1/2
【識別番号】 301021533
【氏名又は名称】 独立行政法人産業技術総合研究所

【代理人】
【識別番号】 230104019
【弁護士】
【氏名又は名称】 大野 聖二
【電話番号】 03-5521-1530

【選任した代理人】
【識別番号】 100106840
【弁理士】
【氏名又は名称】 森田 耕司
【電話番号】 03-5521-1530

【持分の割合】 1/2
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 185396
【納付金額】 10,500円

【提出物件の目録】
【物件名】 特許請求の範囲 1
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

ペイジアンネットのモデルを用いて確率的に適した提示対象を乗員である被提示者に提示する車両用情報処理システムであって、

前記提示対象の提示を受ける被提示側に関する条件である被提示条件に応じて異なる複数のペイジアンネットのモデルを記憶したモデル記憶手段と、

前記モデル記憶手段に記憶された複数のモデルから前記被提示条件に応じたモデルを推論適用モデルとして決定するモデル決定手段と、

前記モデル決定手段により決定された推論適用モデルを前記モデル記憶手段から読み出し、読み出した推論適用モデルを用いた確率推論により提示対象を求める提示対象推論手段と、

前記提示対象推論手段により求めた提示対象を被提示者に提示する提示手段と、

を備えることを特徴とする車両用情報処理システム。

【請求項 2】

前記モデル記憶手段は、前記被提示者の属性に応じて異なる複数のペイジアンネットのモデルを記憶し、

前記モデル決定手段は、前記被提示者の属性に対応するモデルを前記推論適用モデルとして決定することを特徴とする請求項 1 に記載の車両用情報処理システム。

【請求項 3】

前記モデル記憶手段は、前記提示対象の提示を受ける状況に応じて異なる複数のペイジアンネットのモデルを記憶し、

前記モデル決定手段は、前記提示対象の提示を受ける状況に対応するモデルを前記推論適用モデルとして決定することを特徴とする請求項 1 に記載の車両用情報処理システム。

【請求項 4】

前記提示対象推論手段が前記推論適用モデルから求めた提示対象を前記提示手段が提示したときの被提示者のレスポンスを受け付けるレスポンス受付手段と、

前記レスポンス受付手段が受け付けたレスポンスを用いて前記モデル記憶手段に記憶されたモデルの学習を行い、前記被提示条件ごとに専用化されたモデルに更新するモデル学習手段と、

を備えることを特徴とする請求項 1 に記載の車両用情報処理システム。

【請求項 5】

前記提示対象推論手段での確率推論に適用される推論適用モデルに関連付けて、前記モデル記憶手段が記憶する複数のモデルのうちで前記推論適用モデルと同一モデルおよび前記推論適用モデルを使った推論結果の影響を受けるべき他のモデルを学習モデルとして記憶した学習対象情報記憶手段を備え、

前記モデル学習手段は、前記レスポンス受付手段が受け付けたレスポンスを用いて、前記学習対象情報記憶手段にて学習モデルとして前記推論適用モデルに関連付けられたモデルの学習を行う、ことを特徴とする請求項 4 に記載の車両用情報処理システム。

【請求項 6】

前記学習対象情報記憶手段は、前記学習モデルの学習に前記レスポンスを反映させる度合いを示す反映パラメータを記憶しており、前記反映パラメータは、一の推論適用モデルに対応する複数の学習モデルのそれぞれに対して設定されており、

前記モデル学習手段は、学習を行うべき前記学習モデルに関連付けられた反映パラメータを前記学習対象情報記憶手段から読み出し、読み出した前記反映パラメータに応じた度合いで前記レスポンスを前記学習モデルに反映させる学習処理を行うことを特徴とする請求項 5 に記載の車両用情報処理システム。

【請求項 7】

前記モデル学習手段による学習を経て前記被提示条件ごとに専用化されたモデルを、一般のモデルに近づけるための学習に用いる一般学習データを取得する一般学習データ取得手段を備え、

前記モデル学習手段は、前記一般学習データ取得手段により取得された一般学習データを用いて、前記モデル記憶手段に記憶されたモデルの学習を行うことを特徴とする請求項4に記載の車両用情報処理システム。

【請求項8】

前記一般学習データを前記モデルの学習に反映させる度合いを示す一般学習反映パラメータを記憶した一般学習反映パラメータ記憶手段を備え、

前記モデル学習手段は、前記一般学習反映パラメータ記憶手段から読み出した一般学習反映パラメータに応じた度合いで前記一般学習データを前記モデルの学習に反映させる学習処理を行うことを特徴とする請求項7に記載の車両用情報処理システム。

【請求項9】

前記提示手段を備える情報提示装置と、前記情報提示装置と通信で接続されるセンター装置とを備え、前記センター装置は、複数の前記情報提示装置から、前記提示対象が提示されたときに被提示者から受け付けられたレスポンスを収集することを特徴とする請求項1に記載の車両用情報処理システム。

【請求項10】

推論アルゴリズムを用いて乗員である被提示者に適した提示対象を推論し、推論により求めた提示対象を提示する車両用情報処理システムであって、

前記提示対象の提示を受ける被提示側に関する条件である被提示条件に応じて異なる複数の計算用リソースを記憶した計算用リソース記憶手段と、

前記計算用リソース記憶手段に記憶された複数の計算用リソースから前記被提示条件に応じた計算用リソースを決定する計算用リソース決定手段と、

前記計算用リソース決定手段により決定された計算用リソースを前記計算用リソース記憶手段から読み出し、読み出した計算用リソースを用いた推論により提示対象を求める提示対象推論手段と、

前記提示対象推論手段により求めた提示対象を被提示者に提示する提示手段と、
を備えることを特徴とする車両用情報処理システム。

【請求項11】

ベイジアンネットのモデルを用いて確率的に適した提示対象を乗員である被提示者に提示する情報処理装置であって、

前記提示対象の提示を受ける被提示側に関する条件である被提示条件に応じて異なる複数のベイジアンネットのモデルを記憶したモデル記憶手段と、

前記モデル記憶手段に記憶された複数のモデルから前記被提示条件に応じたモデルを推論適用モデルとして決定するモデル決定手段と、

前記モデル決定手段により決定された推論適用モデルを前記モデル記憶手段から読み出し、読み出した推論適用モデルを用いた確率推論により提示対象を求める提示対象推論手段と、

前記提示対象推論手段により求めた提示対象を被提示者に提示する提示手段と、
を備えることを特徴とする車両用情報提示装置。

【請求項12】

自動車に備えられることを特徴とする請求項11に記載の車両用情報提示装置。

【請求項13】

ベイジアンネットのモデルを用いて確率的に適した提示対象を乗員である被提示者に提示する方法であって、

前記提示対象の提示を受ける被提示側に関する条件である被提示条件に応じて異なる複数のベイジアンネットのモデルから、前記被提示条件に応じたモデルを推論適用モデルとして決定するモデル決定ステップと、

前記モデル決定ステップにて決定された推論適用モデルを用いた確率推論により提示対象を求める提示対象推論ステップと、

前記提示対象推論ステップにて求めた提示対象を被提示者に提示する提示ステップと、
を備えることを特徴とする車両用情報処理方法。

【請求項 14】

ベイジアンネットのモデルを用いて確率的に適した提示対象を乗員である被提示者に提示するためのプログラムであって、

コンピュータに、

前記提示対象の提示を受ける被提示側に関する条件である被提示条件に応じて異なる複数のベイジアンネットのモデルから、前記被提示条件に応じたモデルを推論適用モデルとして決定するモデル決定ステップと、

前記モデル決定ステップにて決定された推論適用モデルを用いた確率推論により提示対象を求める提示対象推論ステップと、

前記提示対象推論ステップにて求めた提示対象を被提示者に提示する提示ステップと、
を実行させることを特徴とするプログラム。

【書類名】明細書

【発明の名称】車両用情報処理システム、車両用情報処理方法およびプログラム

【技術分野】

【0001】

本発明は、ベイジアンネットのモデルを用いて適切な提示対象を被提示者に提示する車両用情報処理システムに関する。

【背景技術】

【0002】

情報技術の適用範囲が飛躍的に拡大している現在、これまでコンピュータにとっては扱いにくかった不確実で非明示的な情報を取り扱うことが必要になってきている。例えば、インターネットショッピングにおいて、顧客のニーズを以前の取引履歴や顧客管理情報から読み取り、目の前の顧客に最適な情報を推奨するリコメンデーションシステムの場合を考えてみる。顧客リストの中から目の前の顧客に最も近い購買パターンを見つけるとしても年齢や性別が同じだからといって同じ嗜好性を持っているとは限らない。また顧客が、登録時に申請したアンケートと同じ嗜好性をいつまでも持ち続けているとも限らない。そこで、顧客のアクション（WWWブラウジング履歴など）や属性、アンケート情報から総合的に判断して嗜好性を予測することが必要となるわけだが、必ずしも一つの答えとして決定できるとは限らない。対象となる候補は同時に複数存在することもあり得る。そして、それぞれの候補についても「これまで見ていたWWWページから、ユーザはおそらくサッカー関連の情報に興味がある可能性が高い」といった漠然とした不確実性を伴ったものとして扱うことが自然である。

【0003】

こうした問題においては、確率的な枠組みが有効である。サッカー関連の商品に興味のある可能性が60%、旅行に興味のある可能性が30%などというように複数の候補に確信度をつけ、不確実性を含んだ状態で取り扱うことができる。そして、直前に見ていたページが例えば韓国に関するものであった場合に、ワールドカップサッカー関連の情報、旅行関連情報、料理関連情報のそれぞれに興味のある確率を計算して、目の前の顧客が最も高い確率で関心を持つと思われる対象を提供することが考えられる。またこの確率を計算するには様々な多くの要因（例えばアンケートで答えた趣味など）を考慮に入れて、その間の依存関係（スポーツが趣味ならサッカーに興味がある可能性が高いなど）を利用することでより精度の高い予測が可能になる。

【0004】

このような複数の要因の依存関係に基づいて確率計算を行う情報処理モデルとしてベイジアンネットが最近、様々な分野で注目を集めている。ベイジアンネットとは（1）確率変数と（2）確率変数間の条件付依存関係、（3）その条件付確率の3つによって定義されるネットワーク状の確率モデルである。（1）はノード、（2）はノード間に張った有向リンクで表され、リンクの先に来るノードを子ノード、リンクの元にあるノードを親ノードと呼ぶ。（3）は親ノードがある値をとった時に、子ノードがある値をとる条件付確率で、離散変数の場合には $P(\text{子ノード} = y \mid \text{親ノード} = x_1, x_2, \dots) = p$ のような、子ノードと親ノードがとる全ての状態のそれぞれにおける確率値を列挙した表（条件付き確率表）の形で表現する（非特許文献1）。

【0005】

前述のリコメンデーションシステムは、ベイジアンネットを用いて実現することができる。具体的には、年齢、性別、またはライフスタイルなどが多種多様の膨大な数の顧客から取得したアンケートの調査結果や購買履歴などの統計データに基づいて、顧客の属性等と顧客の関心の高い対象との関係をベイジアンネットのモデルで表現する。そして、ベイジアンネットのモデルを用いて、顧客の属性やそのときの状況などから顧客の関心の高い対象を推論し、その推論結果に基づいて顧客に関心の高い対象を推奨する。

【非特許文献1】本村陽一「ベイジアンネットソフトウェア」、人工知能学会論文誌、第17巻 5号a（2002年）

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0 0 0 6】**

上記したリコメンデーションシステムでは、多種多様の顧客から得られた統計データに基づいてベイジアンネットのモデルが作成されるため、リコメンデーションの対象を求めるための顧客属性や状況などの条件がリコメンデーションに及ぼす影響が小さいと考えられる。例えば、リコメンデーションの対象を求めるための条件を「顧客の属性が父親」とした場合、父親という属性を有する顧客から得られたデータは、ベイジアンネットのモデル作成の元となった統計データ全体の一部であり、父親という属性を有する顧客のみから取得した統計データに基づいて作成されたモデルに比べ、父親という条件がモデルに及ぼす影響が小さい。現在、リコメンデーションの対象を求めるための条件をリコメンデーション結果に十分に反映させ、さらに精度の良いリコメンデーションを行う研究が進められている。

【0 0 0 7】

本発明は上記背景に鑑み、被提示者に提示する提示対象をより適切に求めることができる車両用情報処理システムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】**【0 0 0 8】**

本発明の車両用情報処理システムは、ベイジアンネットのモデルを用いて確率的に適した提示対象を乗員である被提示者に提示する車両用情報処理システムであって、前記提示対象の提示を受ける被提示側に関する条件である被提示条件に応じて異なる複数のベイジアンネットのモデルを記憶したモデル記憶手段と、前記モデル記憶手段に記憶された複数のモデルから前記被提示条件に応じたモデルを推論適用モデルとして決定するモデル決定手段と、前記モデル決定手段により決定された推論適用モデルを前記モデル記憶手段から読み出し、読み出した推論適用モデルを用いた確率推論により提示対象を求める提示対象推論手段と、前記提示対象推論手段により求めた提示対象を被提示者に提示する提示手段と、を備える。

【0 0 0 9】

被提示者の属性等の被提示条件に応じて異なる複数のモデルを記憶しておき、それらのモデルから被提示条件に対応するモデルを読み出し、読み出したモデルを確率推論に適用することで、そのときどきの被提示条件の下で適切な提示対象を精度良く求めることができる。

【0 0 1 0】

また、本発明の車両用情報処理システムにおいて、前記モデル記憶手段は、前記被提示者の属性に応じて異なる複数のベイジアンネットのモデルを記憶し、前記モデル決定手段は、前記被提示者の属性に対応するモデルを前記推論適用モデルとして決定してもよい。

【0 0 1 1】

この構成により、被提示者の属性に応じて異なったモデルを確率推論に適用でき、被提示者の属性に応じた適切な提示対象を求めることができる。

【0 0 1 2】

本発明の車両用情報処理システムにおいて、前記モデル記憶手段は、前記提示対象の提示を受ける状況に応じて異なる複数のベイジアンネットのモデルを記憶し、前記モデル決定手段は、前記提示対象の提示を受ける状況に対応するモデルを前記推論適用モデルとして決定してもよい。

【0 0 1 3】

この構成により、提示対象の提示を受ける状況に応じて異なったモデルを確率推論に適用でき、提示を受ける状況に応じた適切な提示対象を求めることができる。

【0 0 1 4】

本発明の車両用情報処理システムは、前記提示対象推論手段が前記推論適用モデルから求めた提示対象を前記提示手段が提示したときの被提示者のレスポンスを受け付けるレス

ポンス受付手段と、前記レスポンス受付手段が受け付けたレスポンスを用いて前記モデル記憶手段に記憶されたモデルの学習を行い、前記被提示条件ごとに専用化されたモデルに更新するモデル学習手段とを備えてもよい。

【0015】

この構成により、被提示者のレスポンスによってモデル記憶手段に記憶されたモデルの学習を行うので、モデル記憶手段のモデルは被提示条件での確率推論に適した専用化されたモデルへと更新される。従って、モデル記憶手段に記憶されたモデルを用いて、適切に提示対象を求めることができる。

【0016】

本発明の情報提示システムは、前記提示対象推論手段での確率推論に適用される推論適用モデルに関連付けて、前記モデル記憶手段が記憶する複数のモデルのうちで前記推論適用モデルと同一モデルおよび前記推論適用モデルを使った推論結果の影響を受けるべき他のモデルを学習モデルとして記憶した学習対象情報記憶手段を備え、前記モデル学習手段は、前記レスポンス受付手段が受け付けたレスポンスを用いて、前記学習対象情報記憶手段にて学習モデルとして前記推論適用モデルに関連付けられたモデルの学習を行ってもよい。

【0017】

この構成により、推論適用モデルから求めた提示対象に対する被提示者のレスポンスを使って、その推論適用モデルだけでなく、他のモデルの学習を適切に行うことができ、モデル記憶手段に記憶されている複数のモデルを効率良く学習させることができる。

【0018】

また、本発明の車両用情報処理システムにおいて、前記学習対象情報記憶手段は、前記学習モデルの学習に前記レスポンスを反映させる度合いを示す反映パラメータを記憶しており、前記反映パラメータは、一の推論適用モデルに対応する複数の学習モデルのそれぞれに対して設定されており、前記モデル学習手段は、学習を行うべき前記学習モデルに関連付けられた反映パラメータを前記学習対象情報記憶手段から読み出し、読み出した前記反映パラメータに応じた度合いで前記レスポンスを前記学習モデルに反映させる学習処理を行ってもよい。

【0019】

この構成により、反映パラメータに応じた度合いでレスポンスが学習モデルに反映されるので、例えば、推論に適用したモデル自身のモデルへの反映度合いを他のモデルより大きくできる。また、例えば、2つのモデルが同じ学習モデルを関係付けられているとき、それら2つで反映度合いを異ならせることもできる。このようにして、レスポンスのモデルへの影響の大きさを可変に設定することができ、モデルの学習を適切に行える。

【0020】

本発明の車両用情報処理システムは、前記モデル学習手段による学習を経て前記被提示条件ごとに専用化されたモデルを、一般のモデルに近づけるための学習に用いる一般学習データを取得する一般学習データ取得手段を備え、前記モデル学習手段は、前記一般学習データ取得手段により取得された一般学習データを用いて、前記モデル記憶手段に記憶されたモデルの学習を行ってもよい。

【0021】

この構成により、被提示条件での確率推論に適した専用のモデルに一般モデルの要素を加えることができ、一般の嗜好を取り入れた推論を行えるモデルを作成できる。また、学習によるモデルの専用化の進行を適当に制限できる。

【0022】

また、本発明の車両用情報処理システムは、前記一般学習データを前記モデルの学習に反映させる度合いを示す一般学習反映パラメータを記憶した一般学習反映パラメータ記憶手段を備え、前記モデル学習手段は、前記一般学習反映パラメータ記憶手段から読み出した一般学習反映パラメータに応じた度合いで前記一般学習データを前記モデルの学習に反映させる学習処理を行ってもよい。

【0023】

この構成により、モデル記憶手段に記憶された専用化されたモデルを一般のモデルに近づける度合いを設定できる。

【0024】

また、本発明の車両用情報処理システムは、前記提示手段を備える情報提示装置と、前記情報提示装置と通信で接続されるセンター装置とを備え、前記センター装置は、複数の前記情報提示装置から、前記提示対象が提示されたときに被提示者から受け付けられたレスポンスを収集する構成としてもよい。

【0025】

この構成により、センター装置が複数の情報提示装置にて受け付けたレスポンスを収集するので、提示対象に対する多数の被提示者の一般的なレスポンスを把握できる。

【0026】

本発明の別の態様の車両用情報処理システムは、推論アルゴリズムを用いて被提示者に適した提示対象を推論し、推論により求めた提示対象を提示する車両用情報処理システムであって、前記提示対象の提示を受ける被提示側に関する条件である被提示条件に応じて異なる複数の計算用リソースを記憶した計算用リソース記憶手段と、前記計算用リソース記憶手段に記憶された複数の計算用リソースから前記被提示条件に応じた計算用リソースを決定する計算用リソース決定手段と、前記計算用リソース決定手段により決定された計算用リソースを前記計算用リソース記憶手段から読み出し、読み出した計算用リソースを用いた推論により提示対象を求める提示対象推論手段と、前記提示対象推論手段により求めた提示対象を被提示者に提示する提示手段とを備える。

【0027】

被提示者の属性等の被提示条件に応じて異なる複数の計算用リソースを記憶しておき、それらの計算用リソースから被提示条件に対応する計算用リソースを読み出し、読み出したモデルを確率推論に適用することで、そのときどきの被提示条件の下で適切な提示対象を精度良く求めることができる。ここで、「計算用リソース」とは、推論アルゴリズムの計算で用いるリソースであり、例えば、エキスパートシステムでは知識ベース、ニューラルネットでは、ニューロンのモデルが互いに多数結合されたニューラルネットワークである。

【0028】

本発明の車両用情報提示装置は、ベイジアンネットのモデルを用いて確率的に適した提示対象を乗員である被提示者に提示する車両用情報提示装置であって、前記提示対象の提示を受ける被提示側に関する条件である被提示条件に応じて異なる複数のベイジアンネットのモデルを記憶したモデル記憶手段と、前記モデル記憶手段に記憶された複数のモデルから前記被提示条件に応じたモデルを推論適用モデルとして決定するモデル決定手段と、前記モデル決定手段により決定された推論適用モデルを前記モデル記憶手段から読み出し、読み出した推論適用モデルを用いた確率推論により提示対象を求める提示対象推論手段と、前記提示対象推論手段により求めた提示対象を被提示者に提示する提示手段と、を備える。

【0029】

この構成により、本発明の車両用情報処理システムと同様に、適切な提示対象を精度良く求めることができる。また、本発明の車両用情報提示装置に上記した車両用情報処理システムの各種の構成を適用することも可能である。

【0030】

本発明の車両用情報提示装置は、自動車に備えられてもよい。

【0031】

この構成により、運転手が受け入れる可能性が高い適切な情報が提示されるので、何度も情報の提示を受けなくてもよく、情報の提示を受ける運転手の負担を軽減できる。従って、安全な走行に資することができる。

【0032】

本発明の車両用情報処理方法は、ベイジアンネットのモデルを用いて確率的に適した提示対象を乗員である被提示者に提示する方法であって、前記提示対象の提示を受ける被提示側に関する条件である被提示条件に応じて異なる複数のベイジアンネットのモデルから、前記被提示条件に応じたモデルを推論適用モデルとして決定するモデル決定ステップと、前記モデル決定ステップにて決定された推論適用モデルを用いた確率推論により提示対象を求める提示対象推論ステップと、前記提示対象推論ステップにて求めた提示対象を被提示者に提示する提示ステップと、を備える。

【0033】

この構成により、本発明の車両用情報処理システムと同様に、適切な提示対象を精度良く求めることができる。また、本発明の車両用情報処理方法に上記した車両用情報処理システムの各種の構成を適用することも可能である。

【0034】

本発明のプログラムは、ベイジアンネットのモデルを用いて確率的に適した提示対象を乗員である被提示者に提示するためのプログラムであって、コンピュータに、前記提示対象の提示を受ける被提示側に関する条件である被提示条件に応じて異なる複数のベイジアンネットのモデルから、前記被提示条件に応じたモデルを推論適用モデルとして決定するモデル決定ステップと、前記モデル決定ステップにて決定された推論適用モデルを用いた確率推論により提示対象を求める提示対象推論ステップと、前記提示対象推論ステップにて求めた提示対象を被提示者に提示する提示ステップと、を実行させる。

【0035】

この構成により、本発明の車両用情報処理システムと同様に、適切な提示対象を精度良く求めることができる。また、本発明のプログラムに上記した車両用情報処理システムの各種の構成を適用することも可能である。

【発明の効果】

【0036】

本発明は、被提示者の属性等の被提示条件に応じて異なる複数のモデルを記憶しておき、それらのモデルから被提示条件に対応するモデルを読み出し、読み出したモデルを確率推論に適用することで、そのときどきの被提示条件の下で適切な提示対象を精度良く求めることができる効果を有する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0037】

以下、本発明の実施の形態の車両用情報処理システムについて、図面を用いて説明する。以下の説明では、自動車に搭載されたコンテンツ提供装置にて、ユーザに適した楽曲を提供するシステムを取り上げるが、本発明の車両用情報処理システムの提示対象は楽曲に限定されるものではない。本発明の車両用情報処理システムは、例えば、ユーザに適したレストランやイベント等を推薦するリコメンデーションシステムにも適用できる。また、本発明の車両用情報処理システムは、自動車に搭載されるものに限定されず、例えば、家庭のパソコンやユーザが携帯する携帯端末にて、ユーザに適した提示対象を提示するシステムにも適用できる。

【0038】

図1は、実施の形態の情報処理システム10の構成を示す図である。車両用情報処理システム（以下、「情報処理システム」という）10は、複数のコンテンツ提供装置20を備えており、各コンテンツ提供装置20はセンター装置50と通信可能に接続されている。コンテンツ提供装置20は、自動車の乗員であるユーザに適した楽曲を選択し、選択された楽曲を自動演奏する装置である。センター装置50は、各コンテンツ提供装置20で取得されたユーザのレスポンスのデータを集計する装置である。

【0039】

図2は、コンテンツ提供装置20の構成を示す図である。コンテンツ提供装置20は、ユーザにコンテンツを提示するための提示部22と、ユーザからの操作を受け付ける操作部24と、センター装置50と通信するためのデータ送受信部26と、コンテンツ提供装

置 20 の全体を制御する制御部 28 とを備える。また、コンテンツ提供装置 20 は、コンテンツ情報を記憶したコンテンツ情報記憶部 38 と、ペイジアンネットのモデルを記憶したモデル記憶部 40 と、学習対象のモデルの情報を推論適用モデルに関連付けて記憶した学習対象テーブル記憶部 42 とを備えている。

【0040】

提示部 22 は、ユーザにコンテンツを提示する機能を有する。提示部 22 のハードウェアは、楽曲の演奏を出力するスピーカー、楽曲名やアーティスト名などを表示するディスプレイ等によって構成される。

【0041】

操作部 24 は、ユーザからの操作を受け付ける機能を有する。操作部 24 は、コンテンツの確率推論に用いる推論適用モデルを選択する操作、および提示されたコンテンツに対するレスポンスを受け付ける。操作部 24 のハードウェアは、演奏の再生、停止、早送りなどを指示するボタンやボリューム調整つまみによって構成される。推論適用モデルを選択する場合には、候補のモデルを提示部 22 に表示し、早送り、巻き戻しボタンにより推論適用モデルを選択する。レスポンスを受け付ける場合には、ボタンやボリューム調整つまみの操作の情報を取得し、レスポンスを判断する。

【0042】

データ送受信部 26 は、センター装置 50 と無線通信する機能を有する。コンテンツ提供装置 20 とセンター装置 50 とは、例えば携帯電話網を介して通信することができる。

【0043】

コンテンツ情報記憶部 38 は、ユーザに提示するコンテンツの候補となる複数のコンテンツ情報が記憶されている。コンテンツ提供装置 20 は、コンテンツ情報記憶部 38 に記憶されたコンテンツからユーザに適したコンテンツを選択し、ユーザに提供する。

【0044】

図 3 は、コンテンツ情報記憶部 38 に記憶されたコンテンツ情報の例を示す図である。図 3 に示すように、コンテンツ情報記憶部 38 には、楽曲名、ジャンル、ランキングおよび楽曲データが記憶されている。本実施の形態では、コンテンツ情報記憶部 38 に楽曲データを記憶する構成を例として説明しているが、コンテンツ提供装置 20 は楽曲データを有しなくてもよい。例えば、ユーザに提示する楽曲が選択された時点で、選択された楽曲データをネットワーク経由で取得する構成、あるいは外付けのディスクから取得する構成とすることも可能である。

【0045】

図 2 に戻って、モデル記憶部 40 は、ユーザに適したコンテンツを求めるために用いるモデルを記憶する機能を有する。モデル記憶部 40 には、被提示条件に応じてモデル A、モデル B、モデル C の 3 つのモデルが記憶されている。被提示条件とは、提示対象の提示を受ける被提示側に関する条件である。モデル記憶部 40 に記憶された各モデルは対応する被提示条件の下での確率推論を行うのに適している。本実施の形態では、被提示条件は自動車に乗るユーザの属性であり、モデル A は父親用、モデル B は母親用、モデル C は家族用のモデルであるとする。従って、例えば、モデル A は父親に提示するコンテンツを確率推論により求めるのに適したモデルである。なお、モデル A ～モデル C は、コンテンツ提示装置 20 での学習を行う前は、いずれも一般モデルである。モデル A ～モデル C を対応する被提示条件の下で適用し、そのレスポンスを用いた学習を行うことにより、モデル A ～モデル C は、被提示条件ごとに専用化される。また、ここでは、モデル記憶部 40 には、3 つのモデルが記憶されているが、記憶されるモデルの数は 3 つに限定されない。

【0046】

図 4 は、モデル記憶部 40 に記憶されたモデルの例を示す図である。図 4 に示すように、ペイジアンネットのモデルは、ユーザに関するノード N1、コンテンツに関するノード N2、状況に関するノード N3、レスポンスに関するノード N4 が、他のノードを介して条件付確率の依存関係を示すリンクで接続されている。なお、レスポンスに関するノード N4 は、ユーザのレスポンスを予測するためのノードである。

【0047】

次に、コンテンツ提供装置20の制御部28について説明する。図2に示す制御部28において、ベイジアン推論部30はモデル記憶部40に記憶されたモデルを用いてユーザに適したコンテンツを確率推論により求める機能を有する。モデル推論部30は、モデル決定処理部34によって決定されたモデルをモデル記憶部40から読み出し、読み出したモデルを用いて推論を行う。ここで、ベイジアン推論部30による推論方法を、図4に示すモデルを用いて説明する。まず、ベイジアン推論部30は、ノードN1～N3に値を設定する。ユーザに関するノードN1には、例えば、ユーザの年齢、性別、音楽の好みなどの情報を設定する。コンテンツに関するノードN2には、コンテンツ情報記憶部38からコンテンツ情報を一つ読み出して設定する。状況に関するノードN3には、例えば、時刻の情報や走行場所の情報を設定する。そして、ベイジアン推論部30は、ノードN1～ノードN3からの確率伝搬によってレスポンスに関するノードN4のスコアを求める。ベイジアン推論部30は、コンテンツ情報記憶部38から順次コンテンツ情報を読み出し、上記した動作を繰り返して各コンテンツのスコアを求める。そして、ベイジアン推論部30は、求めたスコアに基づいてユーザに適するコンテンツを選択する。

【0048】

制御部28において、ベイジアン学習部32はユーザのレスポンスを用いてモデルの学習を行う機能を有する。ユーザのレスポンスとは、ユーザによって入力されるコンテンツを受け入れるか否かについての情報であり、観測された情報である。ベイジアン学習部32は、レスポンスによってモデルの条件付確率の依存関係を修正し、モデルに対応する被提示条件の下でユーザの嗜好に合ったコンテンツをより精度良く求めることができるモデルへと更新する。すなわち、モデル記憶部40に記憶されたモデルは、対応する被提示条件の下で確率推論を行うのに適した専用のモデルへと更新されていく。

【0049】

制御部28においてモデル決定処理部34は、操作部24から入力されたモデル選択情報から推論に用いるモデルを決定する機能と、学習対象テーブル記憶部42に記憶された学習対象テーブルを参照して学習を行うモデルを決定する機能を有する。

【0050】

図5は、学習対象テーブル記憶部42に記憶されたデータの例を示す図である。学習対象テーブル記憶部42は、推論適用モデルと学習対象モデルとを関連付けて記憶している。推論適用モデルは、ユーザに適したコンテンツを求めるための確率推論に適用したモデルである。学習対象モデルは、提示されたコンテンツに対するレスポンスを用いて学習を行うモデルである。例えば、図5に示す例では、モデルAを推論適用モデルとしたときに、モデルAおよびモデルCが学習対象モデルである。従って、父親用のモデルAを用いて求めたコンテンツに対するレスポンスは、父親用のモデルAと家族用のモデルCの学習に用いられる。父親用のモデルAで求めたコンテンツに対する父親のレスポンスがモデルAに反映されることにより、モデルAは父親の嗜好に合ったコンテンツをより適切に求めることができるモデルになる。また、父親は家族の構成員であるので、父親のレスポンスは家族用のモデルCにも影響を与える。従って、家族用のモデルCも学習対象のモデルとして設定されている。

【0051】

制御部28において、レスポンス送信処理部36は、操作部24から受け付けたレスポンスをセンター装置50に送信する機能を有する。レスポンス送信処理部36は、受け付けたすべてのレスポンスを送信する。本実施の形態の例では、父親のレスポンス、母親のレスポンス、家族のレスポンスがすべて送信される。

【0052】

図6は、センター装置50の構成を示す図である。センター装置50は、コンテンツ提供装置20と通信するためのデータ送受信部52と全体を制御する制御部54とを備える。また、センター装置50は、コンテンツ提供装置20から送信されるレスポンスを蓄積するレスポンス情報記憶部60と、レスポンス情報記憶部60に蓄積されたレスポンスに

基づいて作成された一般モデルを記憶する一般モデル記憶部 62 とを備える。

【0053】

レスポンス情報記憶部 60 は、コンテンツ提供装置 20 から送信されたレスポンスの情報を蓄積する機能を有する。レスポンス情報記憶部 60 には、複数のコンテンツ提供装置 20 から送信されるレスポンス情報が集約される。

【0054】

制御部 54 においてモデル作成部 56 は、レスポンス情報記憶部 60 に蓄積されたレスポンスの情報を読み出し、読み出したレスポンスの情報に基づいてペイジアンネットのモデルを作成する機能を有する。ここで作成されるモデルは、コンテンツの被提示条件が定められていない一般モデルである。また、モデル作成部 56 は、作成したモデルを一般モデル記憶部 62 に記憶する機能を有する。

【0055】

制御部 54 においてモデル配信部 58 は、一般モデル記憶部 62 に記憶された一般モデルを読み出し、読み出したモデルをコンテンツ提供装置 20 に配信する機能を有する。モデル配信部 58 は、コンテンツ提供装置 20 からの要求に応じて一般モデルを配信してもよいし、定期的に配信してもよい。

【0056】

続いて、第 1 の実施の形態の情報処理システム 10 の動作について説明する。

【0057】

図 7 は、第 1 の実施の形態の情報処理システム 10 の動作を示す図である。まず、コンテンツ提供装置 20 が楽曲の自動演奏を行うために、コンテンツ提供装置 20 はユーザに適したコンテンツを求めるためのモデルを決定する (S10)。コンテンツ提供装置 20 は、モデル記憶部 40 に記憶された 3 つのモデルから 1 つのモデルを決定する。本実施の形態では、コンテンツ提供装置 20 がモデル記憶部 40 に記憶されたモデルの情報を提示部 22 に表示し、操作部 24 によってモデルの選択を受け付ける。ここでは、操作部 24 から父親用のモデル A の選択が受け付けられたとする。操作部 24 にて受け付けた情報はモデル決定処理部 34 に通知され、モデル決定処理部 34 はコンテンツを求めるためのモデルを決定する。

【0058】

次に、コンテンツ提供装置 20 のペイジアン推論部 30 は、決定されたモデル A を用いて確率推論を行い、ユーザに適するコンテンツを求める (S12)。コンテンツ情報記憶部 38 から順次読み出したコンテンツ情報をモデル A のノード N2 に設定し、それぞれのコンテンツについて、ノード N1 ~ N3 からの確率伝搬によりレスポンスのノード N4 のスコアを計算する。そして、レスポンスのスコアの高いコンテンツを提示すべきコンテンツとして選択する。なお、ペイジアン推論部 30 は、提示すべきコンテンツとして、最もスコアの高い楽曲を求めてもよいし、一定以上のスコアの楽曲を複数求めてもよい。自動演奏すべき時間が長い場合には、自動演奏の時間に合わせて数曲を求めることが望ましい。コンテンツ提供装置 20 は、求めた楽曲を演奏することにより、コンテンツをユーザに提示する (S14)。

【0059】

次に、コンテンツ提供装置 20 のペイジアン学習部 32 は、ユーザからのレスポンスを受け付ける (S16)。ペイジアン学習部 32 は、操作部 24 からユーザのレスポンスを受け付け、操作の内容からレスポンスを判断する。例えば、演奏中の楽曲を停止した場合には、提示したコンテンツを受け入れないというレスポンスであり、演奏中の楽曲を最後まで聴いた場合、あるいはボリュームを大きくした場合には、提示したコンテンツを受け入れたレスポンスである。

【0060】

次に、コンテンツ提供装置 20 のモデル決定処理部 34 は、学習対象のモデルを選択する (S18)。ここでは、父親用のモデル A が推論に適用されたので、図 5 に示す学習対象テーブル記憶部 42 の情報から、学習対象のモデルとしてモデル A およびモデル C が選

扱われる。そして、コンテンツ提供装置 20 のペイジアン学習部 32 は、操作部 24 より受け付けたユーザのレスポンスを用いて、モデル A およびモデル C の学習を行う (S20)。

【0061】

次に、コンテンツ提供装置 20 は、コンテンツの提示処理を終了するか否かを判定する (S22)。コンテンツの提示処理を終了するか否かの判定は、例えば、自動車が目的地に到着したか否かに基づいて行うことができる。コンテンツの提示処理を終了しないと判定された場合には、コンテンツ提供装置 20 の動作は、推論処理のステップ S12 に移行し、コンテンツ提供装置 20 は、次に演奏すべき楽曲を確率推論により求める。

【0062】

コンテンツの提示処理を終了すると判定された場合には、コンテンツ提供装置 20 のレスポンス送信処理部 36 は、操作部 24 によって受け付けたユーザのレスポンスをセンター装置 50 に送信する (S24)。このとき送信されるレスポンスには、ユーザのレスポンス自体の情報に加えて、ユーザの属性、状況、およびコンテンツの属性の情報が含まれる。

【0063】

センター装置 50 は、コンテンツ提供装置 20 から送信されたレスポンスを受信し (S26)、受信したレスポンスをレスポンス情報記憶部 60 に蓄積する。なお、センター装置 50 は、複数のコンテンツ提供装置 20 から送信されるレスポンスを蓄積する。

【0064】

レスポンス情報記憶部 60 に所定量のレスポンス情報が蓄積された後、センター装置 50 のモデル作成部 56 は、レスポンス情報記憶部 60 からレスポンス情報を読み出し、読み出したレスポンス情報を用いてペイジアンネットのモデルを作成する (S30)。このとき作成されるモデルは、被提示条件を定めていない一般モデルである。モデル作成部 56 は、作成したモデルを一般モデル記憶部 62 に記憶する。センター装置 50 のモデル配信部 58 は、コンテンツ提供装置 20 からの要求に応じて、あるいは定期的に一般モデル記憶部 62 に記憶された一般モデルをコンテンツ提供装置 20 に配信する。

【0065】

以上、第 1 の実施の形態の情報処理システム 10 について説明した。

【0066】

第 1 の実施の形態の情報処理システム 10 においてコンテンツ提供装置 20 は、モデル記憶部 40 にユーザの属性に応じて異なる複数のモデルを記憶している。この複数のモデルは、対応する属性のユーザに提示するコンテンツを確率推論により求めるのに適している。そして、コンテンツ提供装置 20 は、モデル記憶部 40 に記憶されたモデルからユーザの属性に合ったモデルを読み出し、読み出したモデルを用いてユーザに提示するコンテンツを確率推論により求めるので、ユーザにとって満足度の高いコンテンツを求めることができる。すなわち、情報処理システム 10 は、適切なコンテンツを精度良く求めることができる。さらにこれにより、ユーザがコンテンツの提示をやり直す回数を低減できるので、運転手の負担を軽減し、安全な運転に資することができる。

【0067】

また、学習対象テーブル記憶部 42 は、推論適用モデルとその推論適用モデルで推論されたコンテンツに対するレスポンスを使って学習を行うべきモデルとを関連付けて記憶している。そして、コンテンツ提供装置 20 のペイジアン学習部 32 は、学習対象テーブル記憶部 42 を参照して学習モデルを決定するので、レスポンスの影響を受けるモデルの学習を行うことができる。また、学習対象テーブル記憶部 42 には、一の推論適用モデルに対し複数の学習対象モデルが記憶されているので、一のレスポンスにより複数のモデルの学習を効率良く行うことが可能である。

【0068】

また、センター装置 50 は、コンテンツ提供装置 20 で得られたレスポンス情報をレスポンス情報記憶部 60 に集約し、集約したレスポンス情報を用いて一般モデルを作成する

ので、最新の動向を反映した一般モデルが得られる。そして、センター装置 50 は、コンテンツ提供装置 20 に一般モデルを配信するので、コンテンツ提供装置 20 で一般モデルを用いた確率推論を行うことが可能となる。

【0069】

次に、本発明の第 2 の実施の形態の情報処理システム 10 について説明する。第 2 の実施の形態の情報処理システム 10 は、基本的な構成は第 1 の実施の形態の情報処理システム 10 と同じであるが、学習対象テーブル記憶部 42 に記憶される情報が第 1 の実施の形態の情報処理システム 10 とは異なる。

【0070】

図 8 は、第 2 の実施の形態において学習対象テーブル記憶部 42 に記憶されるデータの例を示す図である。図 8 に示すように、学習対象テーブル記憶部 42 には、推論適用モデル、学習対象モデルに加えて反映パラメータの情報が記憶されている。反映パラメータは、学習対象のモデルにユーザのレスポンスを反映させる度合を示すパラメータである。この反映パラメータにより、各モデルへのレスポンスの反映度合を調整することができる。例えば、推論適用モデルが父親用のモデル A である場合、そのレスポンスを用いた家族用のモデル C への学習の反映割合は、モデル C を使用して得られたレスポンスの反映割合「1」に対して「0.2」の割合であることを示している。

【0071】

図 9 は、第 2 の実施の形態の情報処理システム 10 の動作を示す図である。第 2 の実施の形態の情報処理システム 10 の動作は、第 1 の情報処理システム 10 と基本的な動作は同じである。ただし、第 2 の実施の形態の動作は、第 1 の実施の形態の動作と異なり、学習対象テーブル記憶部 42 から学習対象のモデルを選択する際に反映パラメータも読み出す (S18)。そして、コンテンツ提供装置 20 のペイジアン学習部 32 は、読み出した反映パラメータを用いてモデルの学習を行う (S20)。

【0072】

第 2 の実施の形態の情報処理システム 10 では、モデルへのレスポンスの反映度合を示すパラメータを用いて、モデルの学習を行うことにより、適切な学習を行える。例えば、家族用のモデル C に対する父親と母親の寄与が異なる場合には、図 8 に示すように、それぞれの寄与の大きさに応じてモデル A で得られたレスポンス、モデル B で得られたレスポンスの反映の度合を設定することにより、適切にモデル C の学習を行うことができる。

【0073】

次に、本発明の第 3 の実施の形態の情報処理システム 10 について説明する。第 3 の実施の形態の情報処理システム 10 は、第 1 の実施の形態の情報処理システムと基本的な構成は同じであるが、センター装置 50 が複数のコンテンツ提供装置 20 から集約したレスポンス情報に基づいてモデルを一般モデルに近づけるための一般学習データを作成して、コンテンツ提供装置 20 に配信する点異なる。また、コンテンツ提供装置 20 は、センター装置 50 から送信された一般学習データに基づいて、モデル記憶部 40 に記憶されたモデルの学習を行う。

【0074】

図 10 は、第 3 の実施の形態の情報処理システム 10 におけるセンター装置 50 の構成を示す図である。第 3 の実施の形態におけるセンター装置 50 は、第 1 の実施の形態におけるセンター装置 50 の構成に加えて、一般学習データ作成部 64、一般学習データ配信部 66 および一般学習データ記憶部 68 を有する。一般学習データ作成部 64 は、レスポンス情報記憶部 60 に記憶されたレスポンスの情報に基づいて、学習対象のモデルを一般モデルに近づけるため一般学習データを作成する機能を有する。一般学習データ記憶部 68 は、一般学習データ作成部 64 にて作成された一般学習データを記憶する機能を有する。一般学習データ配信部 66 は、一般学習データ記憶部 68 に記憶された一般学習データを読み出して、コンテンツ提供装置 20 に配信する機能を有する。

【0075】

図 11 は、第 3 の実施の形態の情報処理システム 10 におけるコンテンツ提供装置 20

の構成を示す図である。第3の実施の形態におけるコンテンツ提供装置20は、第1の実施の形態におけるコンテンツ提供装置20の構成に加えて、センター装置50から送信される一般学習データをモデルに反映する度合を示す反映パラメータを記憶した反映パラメータ記憶部44を有する。反映パラメータは、モデル記憶部40に記憶されたモデルを一般モデルに近づける度合を規定する。制御部28のベイジアン学習部32は、反映パラメータ記憶部44から読み出した反映パラメータを用いて、一般学習データをモデルに反映させる度合いを決定し、決定した度合いに応じてモデルの学習を行う。ベイジアン学習部32は、例えば、反映パラメータで設定された回数だけ、一般学習データを用いた学習を行う。反映パラメータの値が大きい場合には、学習の回数が増えるので一般学習データのモデルへの反映度合いが大きくなる。

【0076】

図12は、第3の実施の形態の情報処理システム10の動作を示す図である。コンテンツ情報提供装置20は、第1の実施の形態あるいは第2の実施の形態と同様に、ユーザにコンテンツを提示し、ユーザからのレスポンスを受け付ける(S40)。そして、コンテンツ提供装置20は、受け付けたレスポンスをセンター装置50に送信する(S42)。センター装置50は、データ送受信部52を介してレスポンスを受信すると(S44)、受信したレスポンスをレスポンス情報記憶部60に蓄積する(S46)。

【0077】

センター装置50の一般学習データ作成部64は、レスポンス情報記憶部60に蓄積されたレスポンスを読み出し、読み出したレスポンスを用いて一般学習データを作成し、作成した一般学習データを一般学習データ記憶部68に記憶する(S48)。センター装置50の一般学習データ配信部66は、一般学習データ記憶部68に記憶された一般学習データをコンテンツ提供装置20に配信する(S50)。

【0078】

コンテンツ提供装置20は、センター装置50から送信された一般学習データを受信することにより一般学習データを取得する(S52)。そして、コンテンツ提供装置20のベイジアン学習部32は、受信した一般学習データを用いて、モデル記憶部40に記憶されたモデルの学習を行う(S54)。このとき、ベイジアン学習部32は、反映パラメータ記憶部44から反映パラメータを読み出し、読み出した反映パラメータにて設定された度合に基づいて一般学習データを反映させる。

【0079】

第3の実施の形態では、コンテンツ提供装置20から集約されたレスポンス情報に基づいて、モデルの学習を行うための一般学習データを作成し、作成した一般学習データをコンテンツ提供装置20に配信する。コンテンツ提供装置20では、配信された一般学習データを用いてモデルの学習を行うことにより、被提示条件によるモデルの特殊性を低減し、被提示条件での確率推論に適した専用のモデルを一般モデルに近づけることができる。

【0080】

以上、本発明の情報処理システムについて、実施の形態を挙げて詳細に説明したが、本発明は上記した実施の形態に限定されるものではない。

【0081】

上記した実施の形態では、コンテンツ提供装置20がベイジアン推論部30、ベイジアン学習部32を備え、コンテンツ提供装置20にてユーザに適したコンテンツの推論およびモデルの学習を行うこととしたが、センター装置50がベイジアン推論部30およびベイジアン学習部32を備えてもよい。

【0082】

図13は、ベイジアン推論部30およびベイジアン学習部32を備えたセンター装置50の構成を示す図である。図13に示すように、センター装置50は、提示対象のコンテンツの選択に用いるモデルを記憶したモデル記憶部78と、コンテンツ情報を記憶するコンテンツ情報記憶部80とを備える。モデル記憶部78は、それぞれのコンテンツ提供装置20で用いられる複数のモデルおよび学習対象のモデルを示す学習対象テーブルが記憶

されている。また、センター装置 50 の制御部 54 は、確率推論に適用するモデルを選択するためのモデル決定処理部 74、提示対象のコンテンツを選択するためのベイジアン推論部 70、選択されたコンテンツを配信するコンテンツ配信処理部 76、およびモデルの学習を行うベイジアン学習部 72 を有する。このセンター装置 50 を有する情報処理システムでは、コンテンツ提供装置 20 が操作部 24 にて受け付けたモデルの選択情報をセンター装置 50 に送信し、センター装置 50 が選択情報で示されるモデルを用いてユーザに適するコンテンツを求め、求めたコンテンツをコンテンツ提供装置 20 に配信する。また、コンテンツ提供装置 20 が受け付けたレスポンスをセンター装置 50 に送信し、センター装置 50 がモデルの学習を行う。以上の構成により、コンテンツ提供装置 20 を簡易な構成とした情報処理システムを実現できる。

【0083】

また、上記した実施の形態では、情報処理システム 10 がセンター装置 50 を備える例について説明したが、情報処理システム 10 は必ずしもセンター装置 50 を備えなくてもよく、図 2 に示すコンテンツ提供装置 20 のみで本発明の情報処理システムを構成してもよい。

【0084】

上記した実施の形態では、モデル記憶部 40 に記憶された複数のモデルに対応する被提示条件としてユーザの属性の一つを例として説明したが、年齢、性別、職業などの他のユーザ属性を被提示条件としてもよい。また、被提示条件はユーザの属性に限定されず、例えば、提示の際の状況を被提示条件とすることも可能である。提示の際の状況とは、提示を受ける日の曜日、提示を受ける時間帯や、提示を受けるときの気分等である。

【0085】

上記した実施の形態では、提示対象として楽曲を例として説明したが、提示対象は楽曲に限られず、例えば、ジャンルやアーティスト名などでもよい。コンテンツ情報記憶部 38 に記憶されたコンテンツの量が多い場合には、提示対象として例えばジャンルを求めることにより、求めたジャンルによってコンテンツ情報の絞り込みを行うことができる。

【0086】

また、上記した実施の形態では、提示対象のコンテンツを求めるためのモデルを決定する方法として、ユーザがモデルを選択する方法について説明したが、モデルの決定方法はユーザが選択する方法に限定されない。例えば、ユーザが自動車を動かすときに用いた鍵の情報からコンテンツ提供装置 20 がユーザを検知して自動的にモデルを決定することも可能である。

【0087】

また、上記した実施の形態では、モデル記憶部 40 にモデル A～モデル C の 3 つのモデルが記憶され、3 つのモデルのうちから使用するモデルを決定する例について説明したが、新たなモデルを作成することも可能である。例えば、子供用のモデルを作成するときには、コンテンツ提供装置 50 は、一般モデルをセンター装置 50 から受信し、受信した一般モデルをモデル D としてモデル記憶部 40 に記憶する。そして、モデル D を用いた確率推論により提示対象のコンテンツを求め、それに対する子供のレスポンスを用いてモデル D の学習を行う。モデル D の学習を複数回繰り返すことにより、子供の嗜好に合ったコンテンツを推論できるモデルが作成される。

【0088】

また、本発明の情報処理システムは、上記した実施形態の情報処理システムの各構成要素を実現するモジュールを備えたプログラムをコンピュータによって実行することで実現でき、このようなプログラムも本発明の範囲に含まれる。

【産業上の利用可能性】

【0089】

本発明は、ベイジアンネットのモデルを用いて確率的に適した提示対象を提示するリコメンデーションシステム等として有用である。

【図面の簡単な説明】

【0090】

【図1】第1の実施の形態の情報処理システムの構成を示す図である。

【図2】第1の実施の形態におけるコンテンツ提供装置の構成を示す図である。

【図3】第1の実施の形態においてコンテンツ情報記憶部に記憶されたデータの例を示す図である。

【図4】第1の実施の形態においてモデル記憶部に記憶されたモデルの例を示す図である。

【図5】第1の実施の形態において学習対象テーブル記憶部に記憶されたデータの例を示す図である。

【図6】第1の実施の形態におけるセンター装置の構成を示す図である。

【図7】第1の実施の形態の情報処理システムの動作を示す図である。

【図8】第2の実施の形態において学習対象テーブル記憶部に記憶されたデータの例を示す図である。

【図9】第2の実施の形態の情報処理システムの動作を示す図である。

【図10】第3の実施の形態におけるセンター装置の構成を示す図である。

【図11】第3の実施の形態におけるコンテンツ提供装置の構成を示す図である。

【図12】第3の実施の形態の情報処理システムの動作を示す図である。

【図13】変形例に係るセンター装置の構成を示す図である。

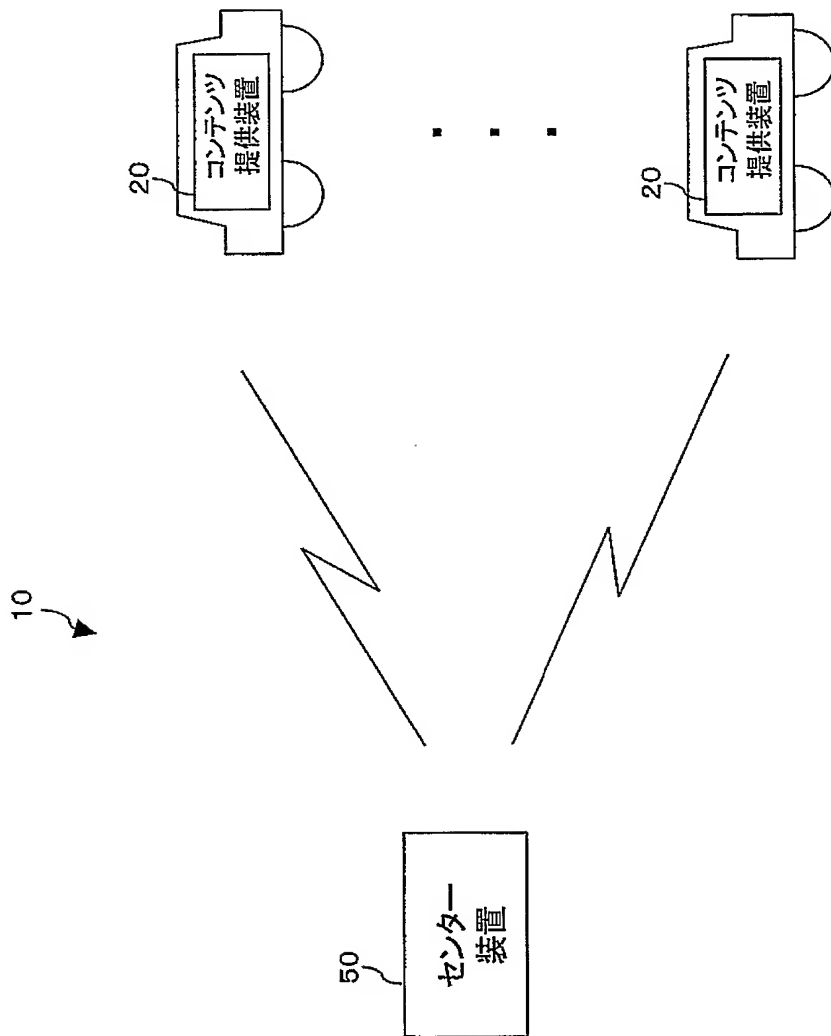
【符号の説明】

【0091】

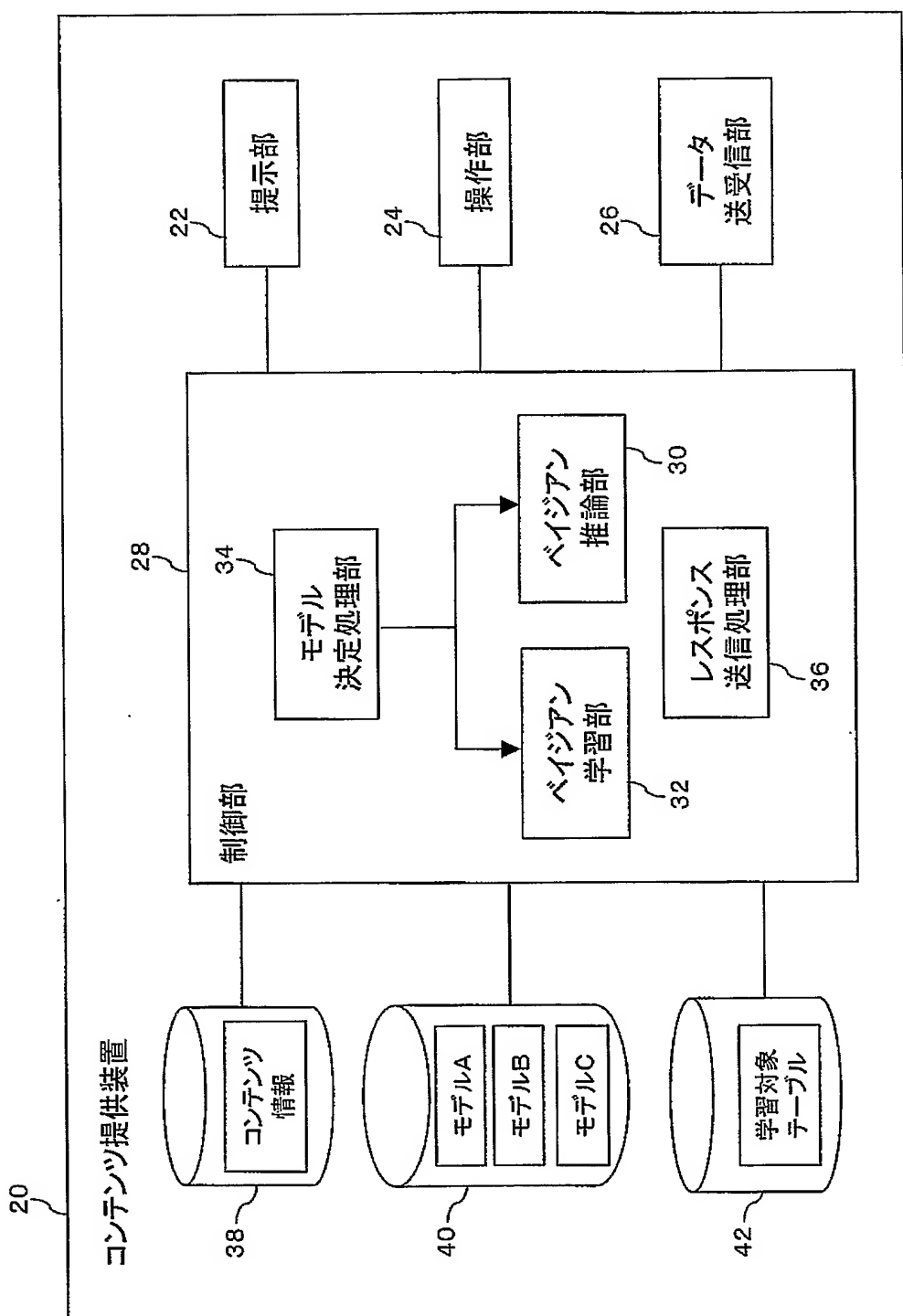
- 10 情報処理システム
- 20 コンテンツ提供装置
- 22 提示部
- 24 操作部
- 26 データ送受信部
- 28 制御部
- 30 ベイジアン推論部
- 32 ベイジアン学習部
- 34 モデル決定処理部
- 36 レスポンス送信処理部
- 38 コンテンツ情報記憶部
- 40 モデル記憶部
- 42 学習対象テーブル記憶部
- 44 反映パラメータ記憶部
- 50 センター装置
- 52 データ送受信部
- 54 制御部
- 56 モデル作成部
- 58 モデル配信部
- 60 レスポンス情報記憶部
- 62 一般モデル記憶部
- 64 一般学習データ作成部
- 66 一般学習データ配信部
- 68 一般学習データ記憶部

【書類名】 図面

【図 1】



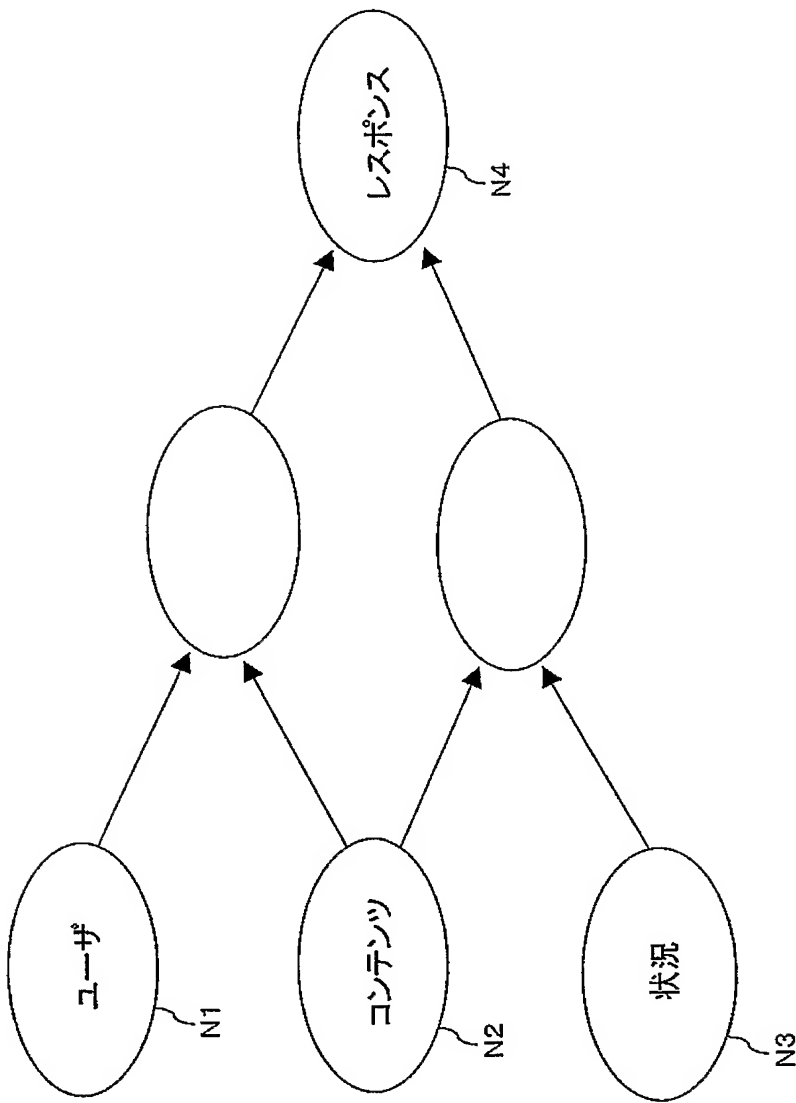
【図 2】



【図 3】

楽曲名	ジャンル	ランキング	楽曲データ
AAA	クラシック	8	songaaa.wav
BBB	ロック	3	songbbb.wav
・ ・ ・	・ ・ ・	・ ・ ・	・ ・ ・

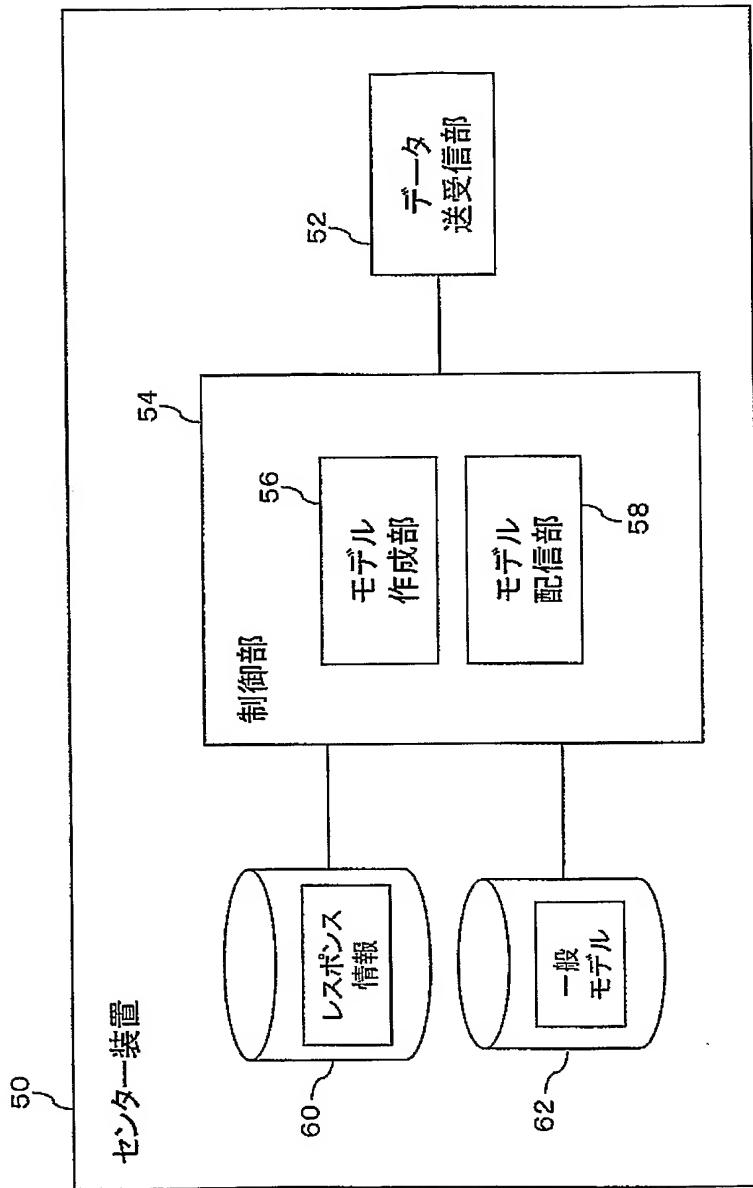
【図 4】



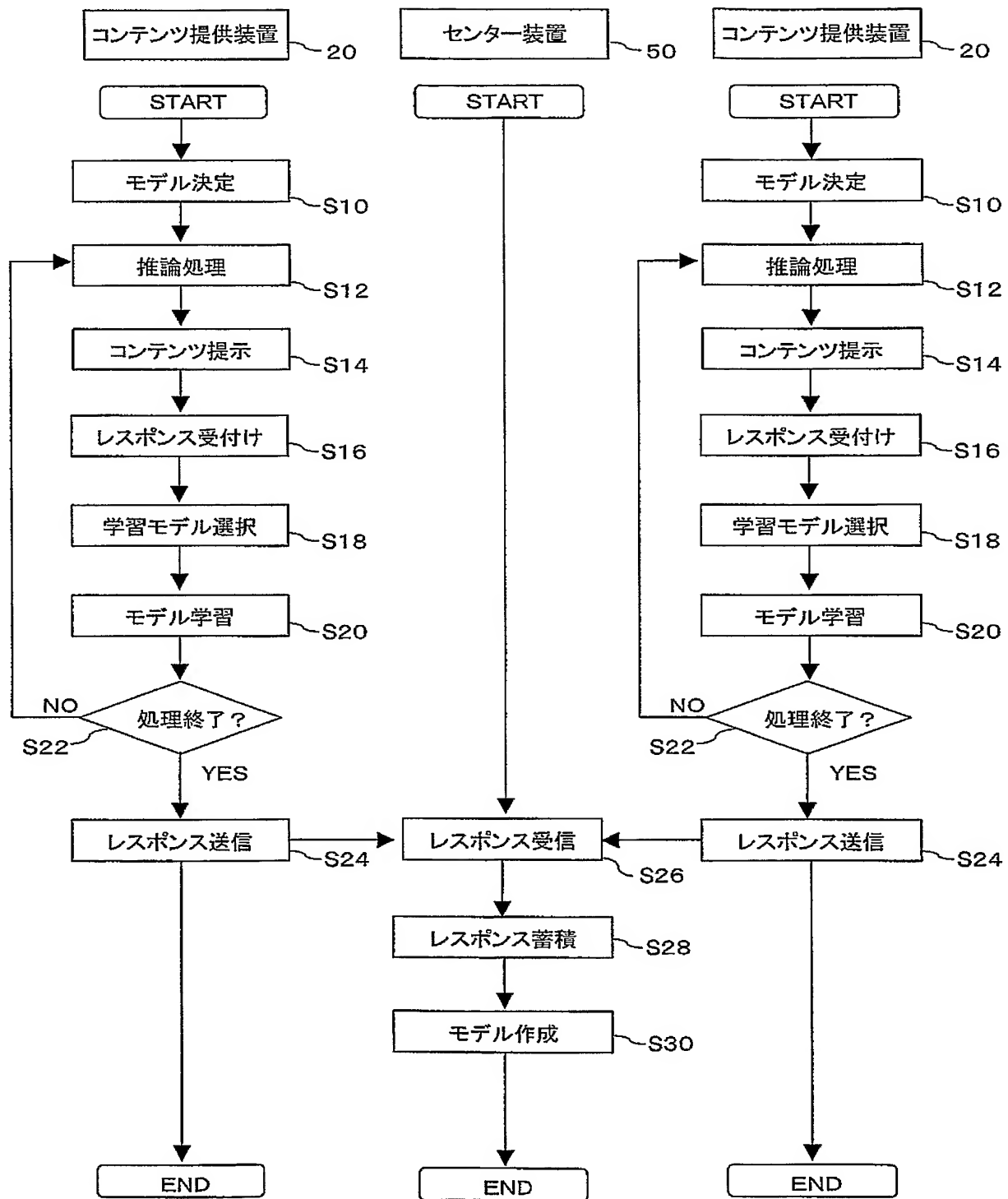
【図 5】

推論適用モデル	学習対象モデル
モデルA	モデルA
	モデルC
モデルB	モデルB
	モデルC
モデルC	モデルC

【図 6】



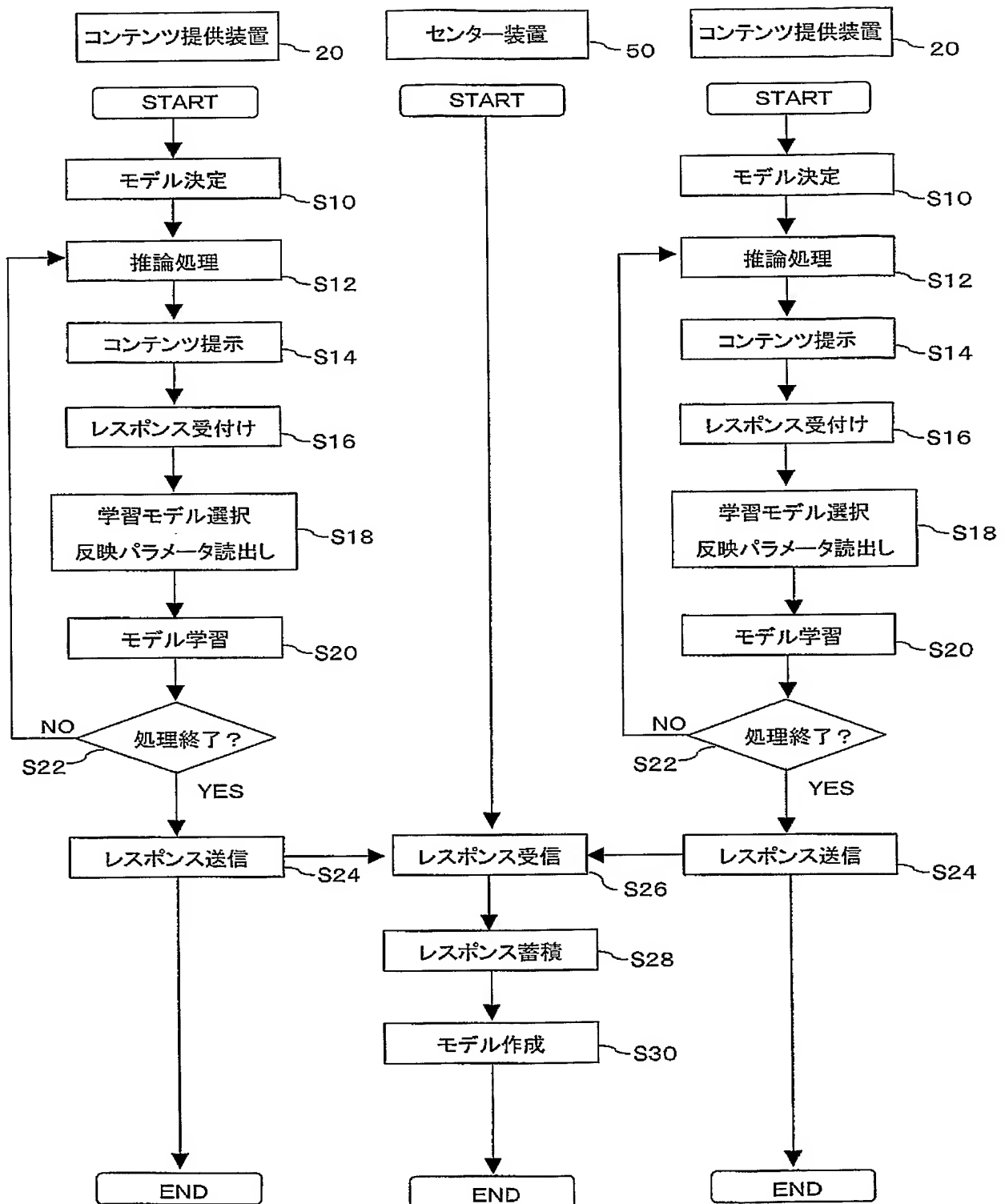
【図 7】



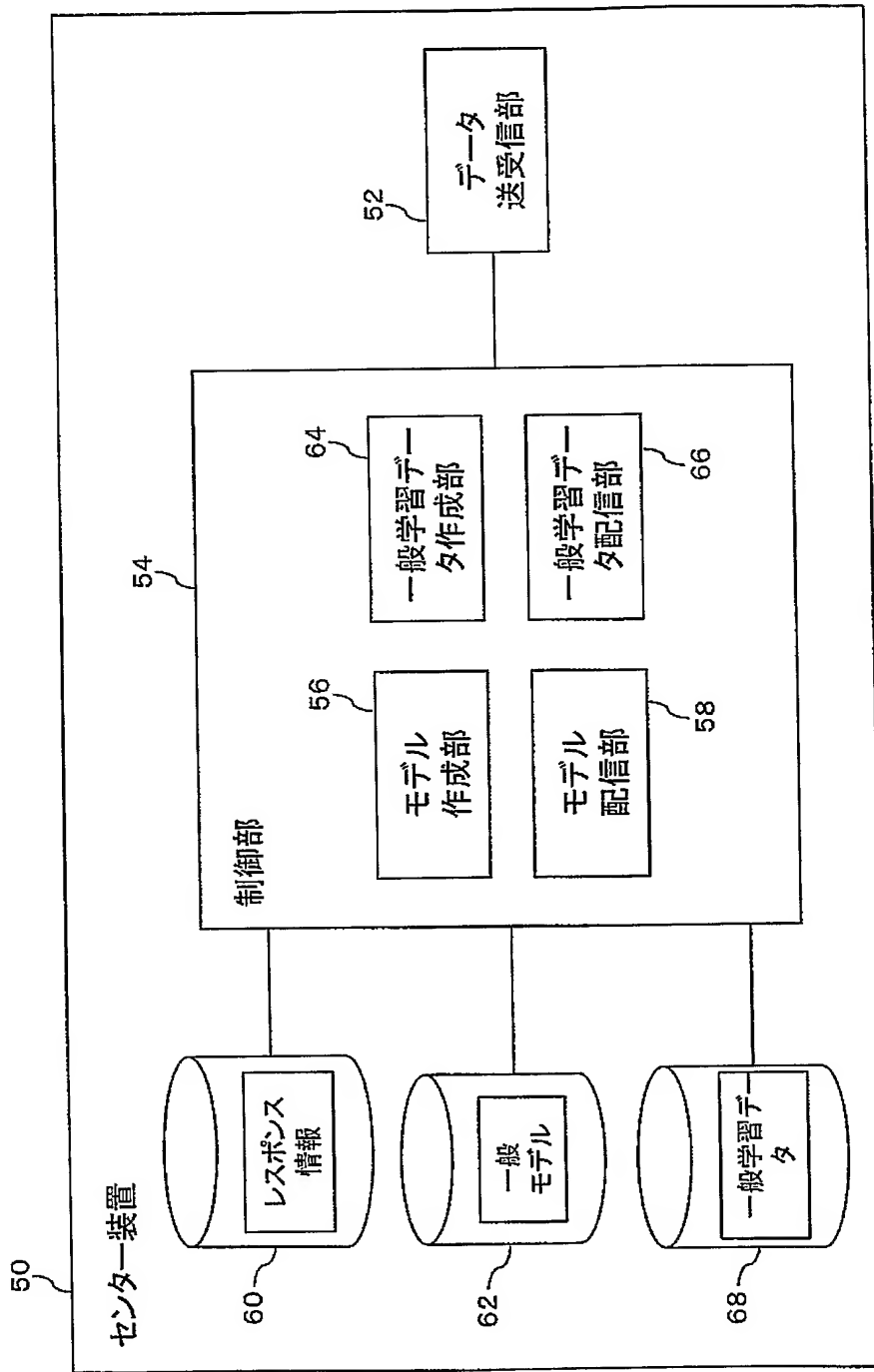
【図 8】

推論適用モデル	学習対象モデル	反映パラメータ
モデルA	モデルA	1
	モデルC	0.2
モデルB	モデルB	1
	モデルC	0.8
モデルC	モデルC	1

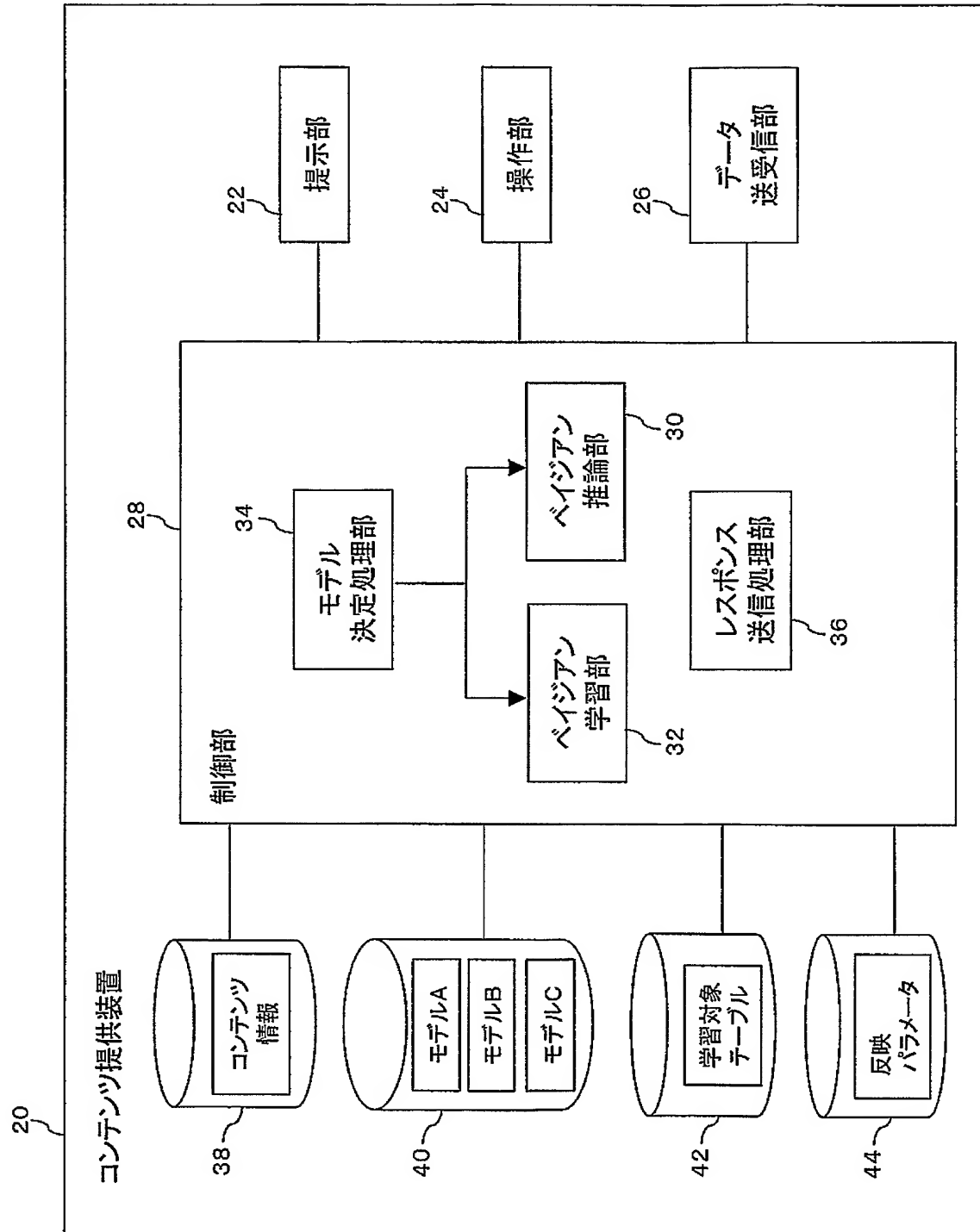
【図9】



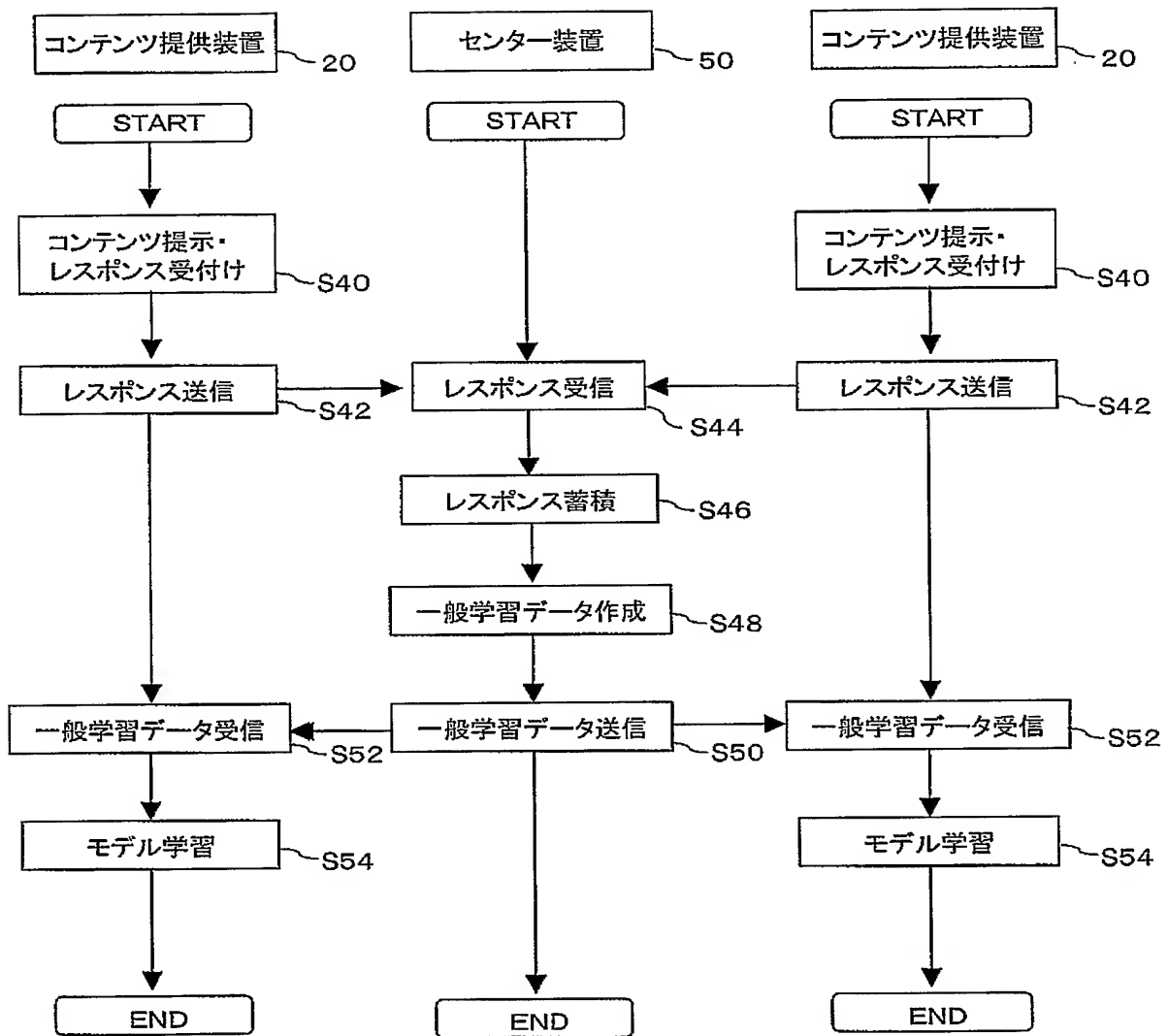
【図 10】



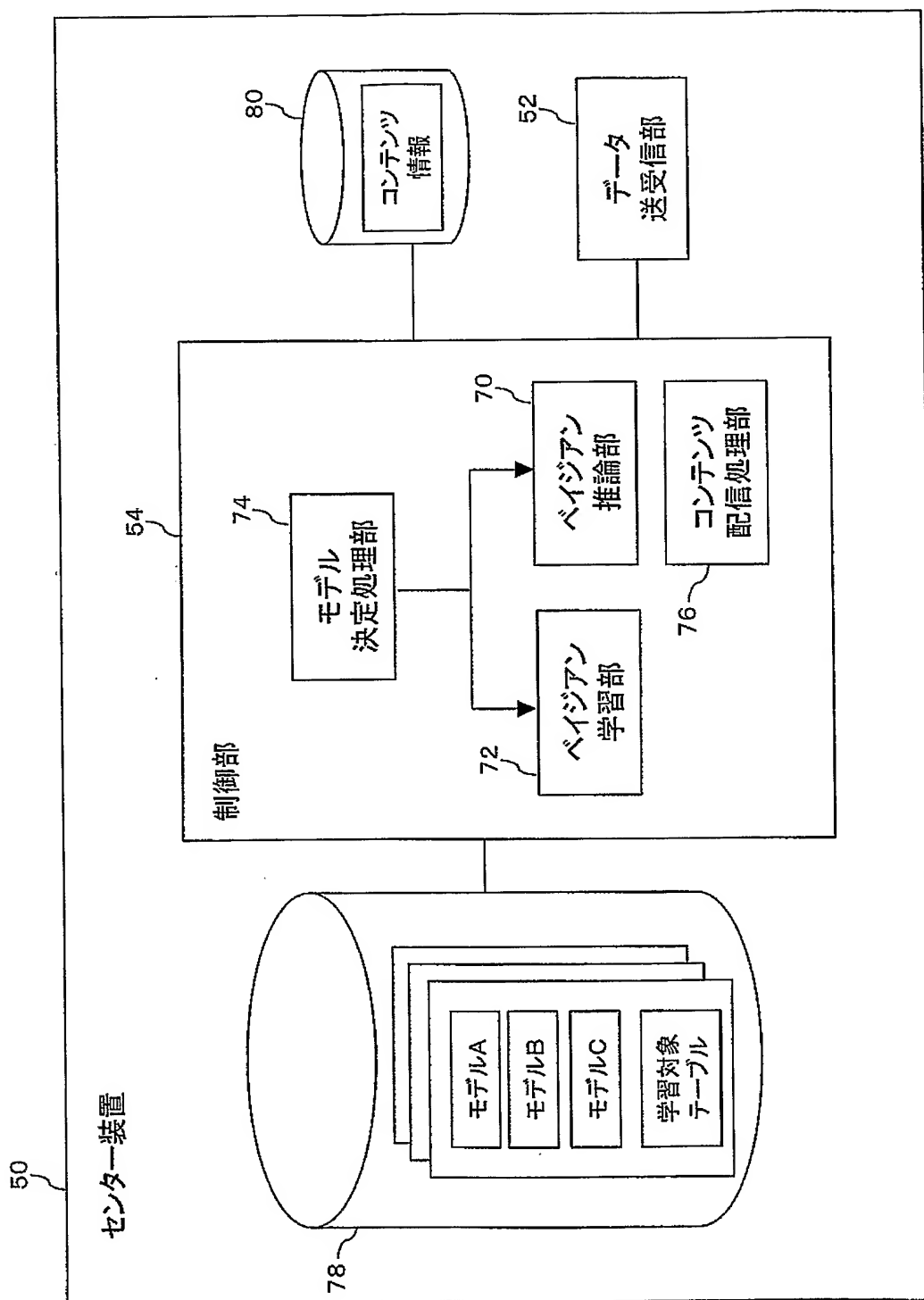
【図 11】



【図 12】



【図 13】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 適切な提示対象を精度良く求めて提示できる情報処理システムを提供する。

【解決手段】 情報処理システムは、ユーザに適したコンテンツを提供するコンテンツ提供装置 20 を有する。コンテンツ提供装置 20 は、ユーザの属性に応じて異なる複数のモデルを記憶したモデル記憶部 40 と、モデル記憶部 40 に記憶された複数のモデルからユーザの属性に応じたモデルを選択するモデル決定処理部 34 と、モデル決定処理部 34 によって決定されたモデルをモデル記憶部 40 から読み出し、読み出したモデルを用いてユーザに適したコンテンツを確率推論により求めるベイジアン推論部 30 と、ベイジアン推論部 30 により求めたコンテンツをユーザに提示する提示部 22 とを備える。また、コンテンツ提供装置 20 は、操作部 24 から受け付けたコンテンツに対するユーザのレスポンスを用いてモデルの学習を行うベイジアン学習部 32 を有する。

【選択図】 図 2

特願 2 0 0 4 - 0 7 9 0 2 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [5 0 2 3 2 4 0 6 6]

1. 変更年月日 2 0 0 2 年 9 月 5 日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都渋谷区南平台町 2 番 1 7 号

氏 名 株式会社デンソーアイティーラボラトリ

2. 変更年月日 2 0 0 4 年 1 0 月 2 7 日

[変更理由] 住所変更

住 所 東京都渋谷区渋谷三丁目 1 2 番 2 2 号 澁谷プレステージ 6 F

氏 名 株式会社デンソーアイティーラボラトリ

特願 2 0 0 4 - 0 7 9 0 2 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[3 0 1 0 2 1 5 3 3]

1. 変更年月日

2 0 0 1 年 4 月 2 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都千代田区霞が関 1 - 3 - 1

氏 名

独立行政法人産業技術総合研究所